علوم

رحلات الفضاء تسرع شيخوخة الخلايا الجذعية المكونة للدم



مركبة «سبيس إكس كرو دراغون إنديفور» التي تحمل 4 رواد فضاء تقترب من محطة الفضاء الدولية التي تدور حول الأرض في 24 أبريل 2021 (أرشيفية - رويترز)

واشنطن : «الشرق الأوسط» نُشر: 09:58-9 سبتمبر 2025 م . 17 ربيع الأول 1447 هـ

كشف بحث جديد عن طريقة أخرى تؤثر بها رحلات الفضاء على جسم الإنسان، إذ كشفت دراسة عينات تم نقلها على متن أربع بعثات لشركة «سبيس إكس» إلى محطة الفضاء الدولية لإعادة تزويدها بالإمدادات، عن أن السفر إلى الفضاء يُسرِّع من شيخوخة الخلايا الجذعية المكونة للدم الضرورية لصحة الدم والجهاز المناعي.

وراقب العلماء في الدراسة الممولة من إدارة الطيران والفضاء الأميركية (ناسا) الخلايا المأخوذة من نخاع عظام متبرعين لمتابعة التغيرات التي حدثت خلال البعثات التي استمرت من 30 إلى 45 يوماً في ديسمبر (كانون الأول) 2021 ويوليو (تموز) 2022 ونوفمبر (تشرين الثاني) 2022 ومارس (آذار) 2023. وقارنوا هذه العينات بأخرى ظلت على الأرض من نفس المتبرعين.

وتبين أن الخلايا التي أُرسلت إلى الفضاء فقدت بعضاً من قدرتها على تكوين خلايا جديدة سليمة، وأصبحت أكثر عرضة لتلف الحمض النووي، وأظهرت أدلة على شيخوخة أسرع في نهايات الكروموسومات، التي تشبه الخيوط الملتفّة وتحمل المعلومات الوراثية من خلية إلى أخرى.

وعزا الباحثون هذه التغيرات إلى الجاذبية شبه المنعدمة وزيادة التعرض للإشعاع خلال رحلات الفضاء.

الخلايا الجذعية هي خلايا داخل الجسم يمكن أن تتطور إلى أنواع مختلفة من الخلايا.

وتنتج الخلايا التي خضعت للدراسة، التي تسمى الخلايا الجذعية المكوِّنة للدم والخلايا السلفية، جميع خلايا الدم في نخاع العظم، تلك الأنسجة الرخوة الموجودة داخل العظام، والتي تشمل خلايا الدم الحمراء التي تحمل الأكسجين، وخلايا الدم البيضاء التي تمثل جزءاً من الجهاز المناعي وتحارب العدوى، والصفائح التي تخثر الدم.

ويمكن للخلل الوظيفي في تلك الخلايا أن يقلص من قدرة الجسم على إصلاح الأنسجة التالفة، ويقلل من مراقبة الجهاز المناعي لرصد السرطان، ويخفض القدرة على مكافحة العدوى ويقلل سنوات عمر الشخص.

ويقول الباحثون إن الخلايا تكون مفرطة النشاط في أثناء الرحلات الفضائية، مما يؤدي إلى استنزاف احتياطياتها واستنفاد قدرتها على الراحة والتعافي، وهي خاصية تتيح للخلايا الجذعية التجدد بمرور الوقت.

وظهرت عليها أيضاً علامات التهاب وإجهاد داخل الميتوكندريا (الحبيبات الخيطية)، التي تولِّد الطاقة في الخلية، وبدأت في تنشيط أقسام خفية من الجينوم تبقى عادةً هادئة للحفاظ على الاستقرار.

ووجد الباحثون في الدراسة التي نُشرت هذا الشهر في دورية (سيل ستيم سيل) اختلافات في طريقة استجابة الخلايا الجذعية للسفر إلى الفضاء اعتماداً على المتبرع.

وقالت الدكتورة كاتريونا جيميسون، الأستاذة في كلية الطب بجامعة كاليفورنيا سان دييغو، ومديرة معهد ستانفورد للخلايا الجذعية في الجامعة، ورئيسة الدراسة: «تضاءلت قدرة الخلايا الجذعية على التجدد، ولكن مع بعض التباين بين المتبرعين بنخاع العظام، مما يشير إلى أن عوامل القدرة على مواجهة الشيخوخة تنشط في الخلايا الجذعية لبعض الأفراد دون غيرهم».

وخلافاً لما يحدث على الأرض، حيث يوفر الغلاف الجوي والمجال المغناطيسي للكوكب درعاً واقية من الأشعة الكونية، يتعرض رواد الفضاء لإشعاع عالي الطاقة يتخلل الكون.

ويمكن أن يؤدي ذلك إلى تلف الحمض النووي، وزيادة خطر الإصابة بالسرطان، والآثار التنكسية العصبية، ومشكلات القلب والأوعية الدموية واختلال الجهاز المناعي. وبالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تؤدي ظروف الجاذبية متناهية الصغر في الفضاء إلى فقدان كثافة العظام وضمور العضلات ضمن تداعيات أخرى.

وقالت جيميسون إن فهم التغيرات التي تمر بها الخلايا الجذعية المكونة للدم يمكن أن يساعد في توجيه سبل حماية رواد الفضاء من هذه التداعيات خلال البعثات طويلة الأمد.

وأضافت: «اكتشفنا مقومات رئيسية لمرونة الخلايا الجذعية البشرية يمكن تعزيزها قبل وفي أثناء وبعد الرحلات الفضائية»، مضيفةً أن الباحثين يدرسونها خلال مهمة لإعادة تزويد محطة الفضاء بالإمدادات أطلقتها شركة «سبيس إكس» الشهر الماضي.

مواضيع

علوم الفضاء | ايلون ماسك | أميركا